

Научная статья

УДК 621.774.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОВАЛИЗАЦИИ ДЛИННОМЕРНЫХ ТРУБ ИЗ ХРОМОНИКЕЛЕВОЙ СТАЛИ ПРИ НАМОТКЕ НА БАРАБАН

Наталья Игоревна Бушуева

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

buschuevan2013@yandex.ru

Научный руководитель — проф., д-р техн. наук Ю. Н. Логинов

Аннотация. В работе осуществлено моделирование процесса намотки трубы на барабан в процессе бунтового волочения с целью установления величины овализации трубы. По результатам моделирования установлено, что размеры навитой трубы соответствуют полю допусков.

Ключевые слова: нержавеющая сталь, намотка труб на барабан, производство труб, длинномерные трубы, напряжение, пластическая деформация

Original article

LONG PIPES OVALIZATION RESEARCH MADE OF CHROMIUM-NICKEL STEEL DURING WINDING BACK ONTO THE REEL

Natalia Igorevna Bushueva

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

buschuevan2013@yandex.ru

Scientific supervisor — professor, doctor of technical sciences Yu. N. Loginov

Abstract. The paper simulates the process of winding a pipe on a drum in the process of bay drawing in order to determine the value of the ovalization of the pipe. Based on the simulation results, it was found that the dimensions of the wound pipe correspond to the tolerance field.

Keywords: stainless steel, pipe winding on the drum, pipe production, long pipes, stress, plastic strain

Одним из показателей качества труб на стадиях прокатки и волочения является ограничение овальности поперечного сечения [1].

Однако при барабанном волочении овальность может возникать из-за несимметричного поля напряжений при навивке на барабан, вследствие чего лимитируют отношение диаметра барабана к диаметру трубы на уровне 32...40 [2, с. 420]. Целью работы являлась оценка овализации при навивке трубы на волочильный барабан.

Для решения задачи был применен метод FEM — моделирования в программном комплексе *DEFORM-3D*. Задача решалась в упругопластической постановке. Усилие волочения было взято из ранее решенной задачи по моделированию процесса безправочного волочения и составляет 17,4 кН. Исходные данные: сечение трубы — 10×1 мм, диаметр барабана — 1000 мм (отношение диаметра барабана к диаметру трубы — 100), скорость вращения барабана — 1,6 мм/с, коэффициент трения по Кулону — 0,12, материал — сталь AISI 321 по стандарту EN 10088—3.

В ходе моделирования были установлены следующие закономерности:

1. Напряженно-деформированное состояние в сечении трубы постоянно по длине и не зависит от угла поворота барабана. Таким образом, нет необходимости моделировать навивку нескольких витков, достаточно осуществить намотку на $30\text{--}35^\circ$ поворота барабана.

2. Коэффициент трения не оказывает практического влияния на величину овализации трубы, что упрощает постановку задачи.

3. Овальзация трубы при намотке на барабаны диаметром 1000, 700, 200 мм оказывается в пределах погрешности измерения инструментами DEFORM (0,01...0,015 мм), что показано на рис. ниже.

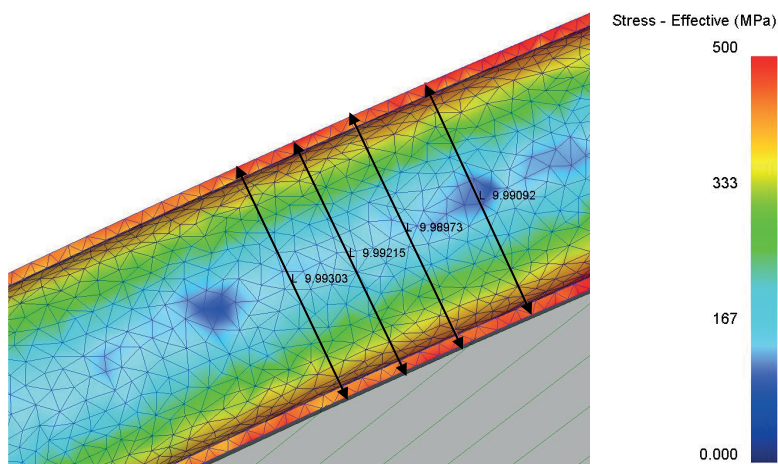


Рис. Величина овализации по сечению трубы

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для рассматриваемых в работе диаметров барабанов и усилий волочения размеры навитой трубы остаются в поле допусков, в том числе для труб класса высокой точности.

Список источников

1. Орлов Г. А., Логинов Ю. Н., Орлов А. Г. Комплексная оценка качества горячекатаных стальных труб // Черные металлы. 2018. № 4. С. 41–45.
2. Шевакин Ю. Ф., Глейберг А. З. Производство труб. М. : Металлургия. 1968. 440 с.

References

1. Orlov G. A., Loginov Yu. N., Orlov A. G. Comprehensive assessment of the quality of hot-rolled steel pipes // Ferrous metals. 2018. № 4. P. 41–45.
3. Shevakin Yu. F., Gleyberg A. Z. Pipe production. M. : Metallurgy. 1968. 440 p.